



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	12	A1
		21	<b>135570</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		8032/75	26-2-75		Inglaterra

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C04B		

59	TITULO DE LA INVENCION
	METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA LA CALCINACION

71	SOLICITANTE (ES)
	THE ASSOCIATED PORTLAND CEMENT MANUFACTURERS LIMITED

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	PORTLAND HOUSE, STAG PLACE, LONDON SW1E 5BJ, INGLATERRA

72	INVENTOR (ES)
	ANTHONY ROBIN PENNELL, de nacionalidad británica

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1 El invento se refiere a la calcinación de mate-  
rias sólidas en una parrilla móvil y más particularmente a un mé-  
todo y un aparato del tipo en el cual la materia prima para la fa-  
bricación de cemento Portland se precalcina sobre una parrilla mó-  
5 vil con tiro descendente antes de pasar a un horno giratorio pa-  
ra la producción de clinker. Se entiende que la parrilla móvil  
está completamente encerrada salvo los orificios de carga y des-  
carga y los conductos de escape de los gases.

10 En un procedimiento de fabricación conocido de es-  
te tipo, las materias primas de fabricación de cemento noduliza-  
das o granulares pasan en primer lugar a lo largo de una parrilla  
móvil donde se efectúa el secado y una descarbonización parcial  
de las materias primas, haciendo pasar un gas caliente hacia abajo  
a través del material situado en la parrilla; a continuación, la  
15 materia sólida así pre-tratada puede bajar a través de una rampa  
en un horno giratorio donde se completa la descarbonización y  
donde el clinker se forma finalmente en la extremidad más calien-  
te del horno giratorio, a partir de la cual sale para ser enfria-  
do. De manera convencional, el horno giratorio se calienta con  
20 una llama que se introduce en la extremidad del horno donde se  
efectúa la descarga de los sólidos, utilizando por ejemplo carbón  
pulverizado como combustible. El gas caliente de la parrilla mó-  
vil se obtiene aspirando los productos gaseosos calientes de la  
combustión procedentes del horno giratorio haciéndolos subir a  
25 través del conducto constituido por la rampa, y haciéndolos pasar  
encima y a través de la parrilla por lo menos una vez, por medio  
de uno o varios ventiladores de tiro inducido.

La llama de combustible del horno giratorio se uti-  
liza, por tanto, para suministrar la totalidad del calor necesario  
30 para el trabajo que se realiza en el horno giratorio y para el

1 pre-calentamiento de la parrilla móvil. La temperatura en la ex-  
tremidad caliente del horno móvil puede ser típicamente de aproxi-  
madamente  $1.450^{\circ}\text{C}$ , mientras que en la extremidad de descarga de  
la parrilla esta temperatura puede ser del orden de  $900^{\circ}\text{C}$  a  
5  $1.000^{\circ}\text{C}$

La velocidad del gas caliente aspirado hacia arri-  
ba por el tubo vertical a partir del horno giratorio hasta la pa-  
rrilla, y por tanto la cantidad de gas y el calor aplicado a la  
parrilla, está limitada, por una capacidad dada del ventilador,  
10 por lo menos por dos factores, es decir la pérdida de carga del  
gas debida a la restricción presentada por la capa de materia só-  
lida sobre la parrilla y que se opone al paso del gas a través de  
la capa, y la tendencia a que el polvo procedente del horno gira-  
torio suba por el conducto vertical, lo que es indeseable en sí y  
15 facilita también el atascamiento de la capa móvil con el resultan-  
te incremento de la restricción mencionada más arriba. Por tanto,  
se limita la extensión del pre-tratamiento, en particular la des-  
carbonización, que puede realizarse en la parrilla móvil.

En cualquier caso, el grado de descarbonización ob-  
20 tenible depende de la cantidad de calor residual disponible en el  
horno giratorio después de la zona de calcinación, y por tanto no  
se controla directamente. En todos los casos, una cantidad consi-  
derable de descarbonización debe completarse en el horno girato-  
rio y representa una carga sobre la capacidad del horno, y un fac-  
25 tor determinante del rendimiento de este último.

Un objeto del invento consiste en proporcionar una  
descarbonización más importante y controlable en el pre-calenta-  
dor de parrilla móvil, durante una operación del tipo descrito  
más arriba, sin que se presenten los inconvenientes que resultan  
30 de los intentos de aumentar la circulación del gas. Otro objeto

1 del invento consiste en aumentar la producción específica del pro-  
ceso, mejorando la economía de la instalación y del combustible.

De acuerdo con el invento, se proporciona un mé-  
todo para calcinar materias sólidas en una parrilla móvil con ti-  
5 ro descendente antes del tratamiento a temperatura más elevada en  
un horno de funcionamiento continuo, en el cual el calor necesario  
para dicha calcinación se obtiene aspirando el efluente gaseoso ca-  
liente procedente del horno en la parrilla móvil a través de la  
salida de descarga de los sólidos de la misma, caracterizado por  
10 que el calor adicional procedente de una fuente auxiliar se intro-  
duce en una porción de la parrilla móvil situada río abajo.

El invento proporciona además un aparato para cal-  
cinar materias sólidas antes de su tratamiento a una temperatura  
más elevada en un horno de funcionamiento continuo, que incluye  
15 una parrilla móvil con tiro descendente adaptada para aspirar el  
efluente gaseoso caliente procedente de dicho horno a través del  
orificio de descarga de sólidos de la parrilla, caracterizado por  
que la parrilla está dotada de medios para introducir el calor a-  
dicional procedente de una fuente auxiliar en una porción de la  
20 parrilla móvil situada río abajo.

El método y el aparato según el invento se aplican  
de manera especialmente ventajosa a la fabricación de cemento Por-  
tland, siendo las materias sólidas mencionadas aquí materias pri-  
mas de formación de clinker de cemento y siendo el horno, un horno  
25 giratorio convencional para fabricación de cemento.

En una instalación típica del tipo en cuestión, la  
parrilla móvil puede ser una parrilla del tipo "Lepol" bien co-  
nocido, dotada preferentemente de una división vertical que defi-  
ne una sección río arriba y una sección río abajo cerradas y a  
30 través de las cuales se desplaza la parrilla cargada, y que están

1 provistas de un ventilador de extracción intermedio para transfe  
rir el gas procedente de la sección río abajo, mediante ciclones  
para eliminación del polvo, hasta un punto situado encima de la  
sección río arriba, y un ventilador final de extracción para as-  
5 pirar el gas procedente de la sección río arriba. En esta insta  
lación típica, el calor adicional se introduce en la sección ría  
abajo preferentemente en un punto situado entre la quinta parte  
y la tercera parte del trayecto desde la división hasta la extre  
midad de descarga de la parrilla.

10 Gracias a la aplicación del invento a la fabrica-  
ción del cemento, es posible conseguir en la parrilla móvil un  
grado de descarbonización de hasta dos veces el grado obtenido  
hasta la fecha. Por tanto, puede conseguirse un incremento des-  
de 40% de descarbonización hasta 80%. Un incremento de la tempe-  
15 ratura de por ejemplo 70-100<sup>o</sup>C en el espacio situado encima de  
la parte río abajo de la parrilla puede ser obtenido útilmente;  
un incremento suplementario de la temperatura encima de un valor  
determinado podría producir una aglomeración del material de la  
capa.

20 La temperatura de la restricción de la parrilla y de  
la extremidad posterior del horno, cuando se suministra calor su-  
plementario a la parrilla, permanece la misma a pesar de un in-  
cremento de la producción, porque la mayor participación del pre-  
calentador en la descarbonización da lugar a una reducción del vo-  
25 lumen de los gases de salida del horno giratorio, que representa  
por ejemplo una reducción del 30% de la velocidad del gas con re-  
lación a la producción de clinker, con un menor arrastre de pol-  
vo en el gas.

30 Por consiguiente, en las condiciones del procedi-  
miento del invento, se necesita una menor cantidad de gas aspira

1 do a través de la unión entre el horno giratorio y la parrilla  
móvil, es decir la rampa y el conducto vertical, y por tanto la  
cantidad de polvo arrastrado es menor; la cantidad de polvo arras-  
trado hasta la parrilla es también más reducida porque el conteni-  
5 do específico del polvo en el gas es también más bajo, ya que de-  
pende fuertemente de la velocidad del gas. Por tanto, la restric-  
ción específica al paso del gas a través de la capa de la parrilla  
móvil es disminuída en razón de la menor obstrucción de la ca-  
pa por el polvo, y es posible aumentar útilmente el espesor de la  
10 capa incrementando la velocidad de introducción de los sólidos  
por una velocidad dada de la parrilla, lo que aumenta la produc-  
ción.

La mayor descarbonización que se produce en el pre-  
calentador alivia el horno giratorio de una carga de trabajo im-  
15 portante y por consiguiente el horno giratorio tiene una produc-  
ción sustancialmente más importante, por ejemplo de 10 a 15% en  
peso, sin necesitar ningún incremento de combustible u otra ener-  
gía tal como energía de ventilador, lo que conduce a mejorar el  
balance económico general a pesar del suministro de gas caliente  
20 suplementario. Es posible obtener mejoras más importantes aumen-  
tando la potencia del ventilador.

Si se desea, también pueden tomarse medidas de mo-  
do que el calor derivado del enfriador del clinker sea transferi-  
do por unos medios adecuados tales como un intercambiador térmi-  
25 co, para aumentar el calor suministrado a la parrilla; en cual-  
quier caso, el invento permite mejorar la distribución del calor  
suministrado, en relación con la demanda.

El suministro de calor suplementario a la parrilla  
puede hacerse de diferentes maneras, por ejemplo bajo la forma de  
30 un producto de combustión gaseoso caliente procedente de un horno

1 auxiliar alimentado adecuadamente con aire, y que funciona con  
combustible gaseoso, líquido o sólido, por ejemplo aceite pesa  
do o ligero o carbón pulverizado, pasando el producto de combus  
tión caliente en el espacio situado encima de la sección río aba  
5 jo de la parrilla, a través de un conducto adecuado. Las caracte  
rísticas de la llama, la temperatura del quemador y la velocidad  
de circulación pueden controlarse fácilmente de una manera cono  
cida para obtener el gas caliente suplementario a la temperatura  
necesaria encima de la parrilla, es decir del orden de hasta apro  
10 ximadamente  $100^{\circ}\text{C}$  por encima de la temperatura que existe en los  
procedimientos conocidos hasta la fecha.

En variante, el quemador auxiliar puede ser alimen  
tado con otros combustibles de baja calidad, desechos destinados  
a la incineración u otros materiales de desperdicio combustibles,  
15 y puede, ventajosamente, tener la forma de un quemador de capa  
fluidizada. En otro modo de realización, el combustible líquido  
de baja calidad o el combustible de desecho puede ser inyectado  
en la capa sobre la misma parrilla móvil. Con el término combus  
tible líquido de baja calidad se designa un combustible de cali  
20 dad inferior a la que se emplea para alimentar el horno principal.

#### EJEMPLO

El invento se describirá más detalladamente a tí  
tulo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en  
los cuales la figura representa una vista en alzado lateral en  
25 sección esquemática de una parrilla móvil adaptada de acuerdo con  
el invento.

Haciendo referencia a la figura, se representa en  
ella un horno 1 del tipo de parrilla móvil dispuesto para reci  
bir las materias 2 de formación de clinker de cemento Portland,  
30 en forma de nódulos húmedos a una temperatura de aproximadamente

1 25°C que penetran por medio de la tolva 3 para formar una capa  
en la parrilla 4 que es un transportador poroso a los gases, com  
puesto de elementos unidos de manera articulada los unos con los  
5 otros, y que se desplaza a lo largo de un trayecto cerrado del  
tipo ilustrado, al ser arrastrado por un motor adecuado que no se  
ilustra. La capa es transportada sobre la parrilla y sale por  
una rampa 5 penetrando en un horno giratorio que se representa  
parcialmente en 6 para su transformación en clinker después de  
terminarse la reacción de descarbonización que se efectúa parcial  
10 mente en la parrilla.

La capa atraviesa dos compartimientos situados en  
una campana 16 que rodea la parrilla, es decir una sección río a  
rriba 7 y una sección río abajo 8, separadas por un tabique ver  
tical 9 que permite el paso de la capa.

15 Los productos efluentes gaseosos procedentes de la  
combustión y de la decarbonización en el horno giratorio 6 son as  
pirados hacia arriba por el tubo vertical constituido por la ram  
pa 5, aproximadamente a la temperatura de 950°C y llegan hasta la  
extremidad de descarga 10 de la parrilla en el espacio formado en  
20 cima de la parrilla en la sección río abajo 8, bajan a través de  
la capa situada en esta sección a una temperatura de 520°C apro  
ximadamente y penetran en los orificios 11 que los conducen por  
medio de unos tubos representados esquemáticamente en 12, a los  
ciclones 13 de separación de polvo, bajo la influencia de un ven  
25 tilador de tiro inducido intermedio, que no se representa.

A partir de los ciclones 13, el gas, a una tempe  
ratura de 290°C, es aspirado a través de un conducto 14 en el es  
pacio situado encima de la parrilla en la sección río arriba 7,  
fluye hacia abajo a través de la capa situada en esta sección y  
30 penetra en los orificios 15 y es conducido por los tubos repre

1 sentados esquemáticamente en 17 a los ciclones de separación de  
polvo 18 bajo la influencia de otro ventilador, no representado,  
y sale a la instalación de desecho de gases en 19.

5 En la sección río arriba, la acción efectuada con  
siste principalmente en ensecado y el pre-calentamiento de los  
sólidos contenidos en la capa, mientras que en la sección río aba  
jo se efectúa principalmente una descarbonización y el comienzo  
de la calcinación, operaciones que se completan más adelante en  
el horno giratorio.

10 Un horno auxiliar, en particular un quemador de  
capa fluidizada 20, recibe combustible líquido u otro material  
combustible en 21, y recibe aire en 22, para efectuar una combus  
tión controlada que permite obtener la cantidad deseada de produc  
tos de combustión gaseosos a una temperatura de 1.000<sup>o</sup>C aproxima  
15 damente. Estos productos gaseosos son guiados por el conducto  
23 hasta la sección río abajo 8 para efectuar una aportación de  
calor suplementario a la capa. Dirigiendo los gases calientes  
hasta la parte río arriba de la sección río abajo de la manera in  
dicada, se obtiene la permeabilidad óptima de la capa. En cier-  
20 tos casos es posible utilizar en el clinker las cenizas descarga  
das en 25. Si se desea, en lugar de obtener el calor suplementa  
rio a partir de un horno, es posible inyectar un combustible de  
baja calidad o basuras municipales desintegradas a través de un  
orificio de entrada adecuado, por ejemplo una válvula giratoria 24.

25 Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que  
la distribución de la presión del gas en la instalación no sea  
perturbada por la inyección de materias en la sección 8. En la  
práctica, la adición de calor según el invento hace que el proce  
so sea más fácil de controlar para obtener el máximo rendimiento  
30 económico y de producción.

1 En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

5 1.) Método y su correspondiente aparato para la calcinación de materias sólidas en una parrilla móvil con tiro descendente antes de su tratamiento a una temperatura más elevada en un horno de funcionamiento continuo, en cuyo método dicha calcinación se obtiene aspirando efluente gaseoso caliente procedente del horno en la parrilla móvil a través del orificio de descarga de sólidos de la misma, caracterizándose este método porque se introduce calor suplementario procedente de una fuente auxiliar en una porción de la parrilla móvil situada río abajo.

15 2.) Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas materias sólidas son materias primas de formación de clinker de cemento Portland.

3.) Método según la reivindicación 2, caracterizado porque el calor suplementario se introduce en la sección río abajo de una parrilla móvil que está dividida por un tabique vertical en dos secciones.

20 4.) Método según la reivindicación 3, caracterizado porque el calor suplementario se introduce por lo menos principalmente en la sección río abajo, en un punto situado aproximadamente entre la quinta parte y la tercera parte de la distancia desde el tabique hasta la extremidad de descarga de la parrilla.

25 5.) Método según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho calor suplementario se obtiene bajo la forma de productos de combustión gaseosos calientes de un horno auxiliar.

30 6.) Método según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho calor suplementario se obtiene quemando combustible líquido de baja calidad o desechos.

- 1           7.) Método según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho calor suplementario se suministra a una temperatura que rebasa en 0° a 100°C la temperatura que existiría en la parrilla sin este calor suplementario.
- 5           8.) Aparato para llevar a cabo el método de las reivindicaciones 1 a 7 que incluye una parrilla móvil con tiro descendente adaptada para aspirar el efluente gaseoso caliente procedente de dicho horno a través del orificio de descarga de sólidos de la parrilla, caracterizado porque la parrilla
- 10          tiene unos medios para introducir calor suplementario procedente de una fuente auxiliar en una porción río abajo de la parrilla móvil.
- 9.) Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque dicha porción río abajo es la sección río abajo de
- 15          una parrilla móvil que está dividida por un tabique vertical en dos secciones.
- 10.) Aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo de aportación de calor está conectado a la sección río abajo en un punto situado entre la quinta -
- 20          parte y la tercera parte de la distancia que separa el tabique de la extremidad de descarga de la parrilla.
- 11.) Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo de aportación de calor incluye un horno auxiliar.
- 25          12.) Aparato según la reivindicación 10, caracterizado porque el dispositivo de aportación de calor incluye una - válvula de entrada para materia combustible sólida, situada en el techo de la parrilla móvil.
- 13.) Se reivindica por último como objeto que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita METODO Y SU -
- 30

1           CORRESPONDIENTE APARATO PARA LA CALCINACION.

          Todo conforme queda descrito y reivindicado en el  
presente Memoria descriptiva que consta de doce páginas me-  
canografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 26 de Febrero de 1.976

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

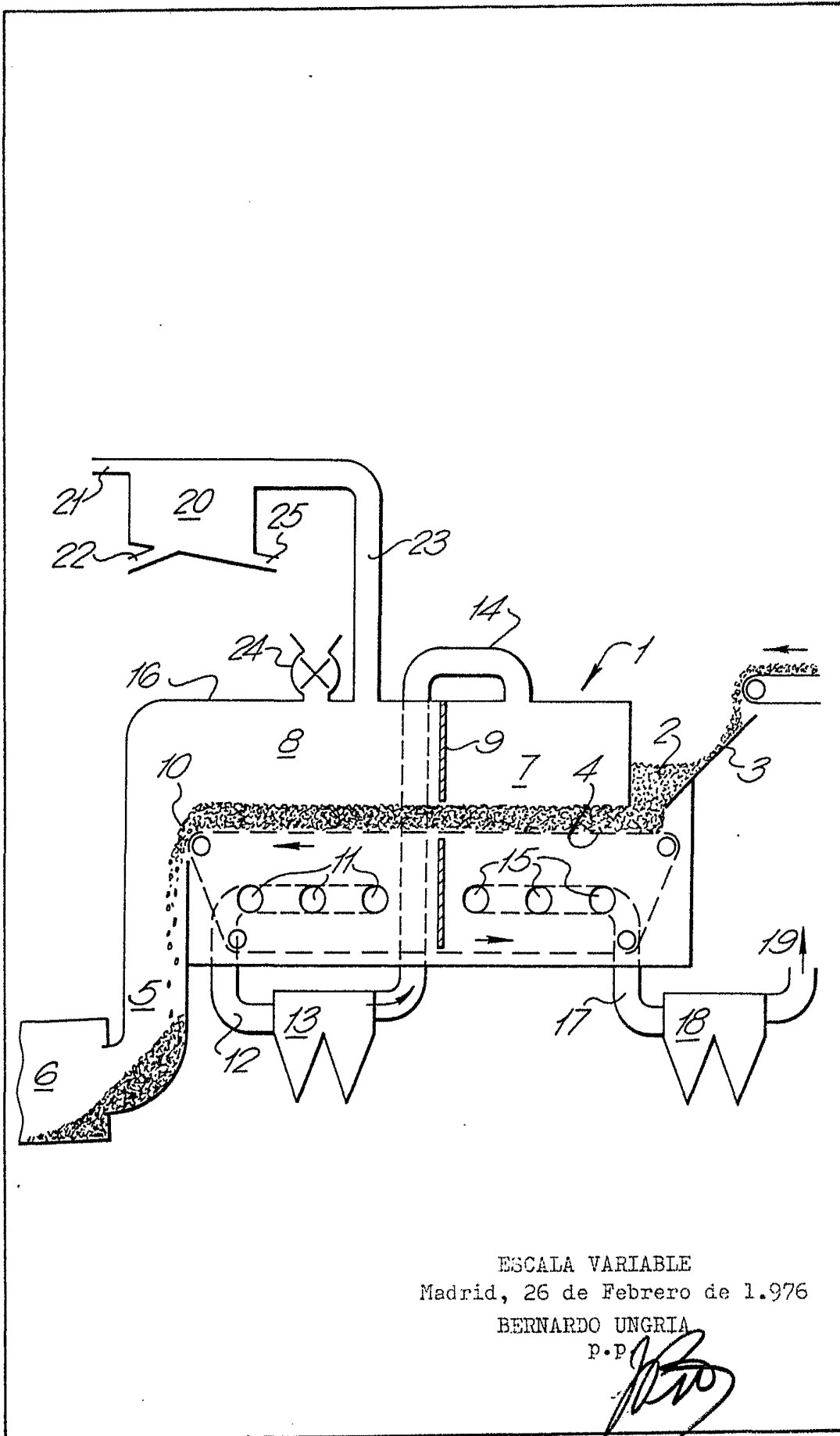


15

20

25

30



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 26 de Febrero de 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.